

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-189082

(43)Date of publication of application : 07.07.1992

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

H01L 27/148

(21)Application number : 02-315971

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 22.11.1990

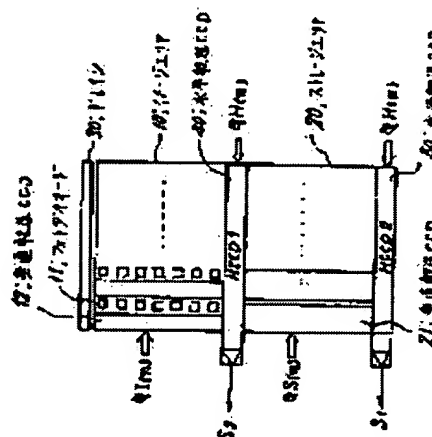
(72)Inventor : HASHIMOTO SEIJI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate deterioration in the sensitivity and to improve the dynamic resolution by storing signal charges resulting from plural exposures to other means and transferring the signal charge to plural horizontal transfer means synchronously.

CONSTITUTION: When the exposure for a 1st exposure period approaches an end, a transfer pulse $\phi_{I(n)}$ is applied to a photodiode 11 to sweep out a smear charge generated in a vertical transfer CCD 12 to a drain 30 and a photo charge on the diode 11 is transferred to the vertical transfer CCD 12. Moreover, a transfer pulse $\phi_{S(n)}$ is applied to transfer the photo charge to a storage area 20 at a high speed. When the photo charge is transferred to the diode 11, a 2nd exposure period TS is set and the charge subject to photoelectric conversion is transferred to the CCD 12. In this case, the signal is stored in the vertical transfer CCD 21 by the 1st exposure and the signal is stored in the vertical transfer CCD 12 by the 2nd exposure. When the vertical blanking period is finished, the signal charges in the CCD 12, 21 are transferred to horizontal transfer CCD 40, 50 synchronizingly. Then plural exposure signals are read and the deterioration in the sensitivity and dynamic resolution is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-189082

⑤ Int. Cl.⁵

H 04 N 5/335
H 01 L 27/148

識別記号

F

庁内整理番号

8838-5C

⑬ 公開 平成4年(1992)7月7日

8233-4M H 01 L 27/14

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 撮像装置

⑰ 特 願 平2-315971

⑱ 出 願 平2(1990)11月22日

⑲ 発 明 者 橋 本 誠 二 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
㉑ 代 理 人 弁理士 山下 穰平

明 細 書

1. 発明の名称

撮像装置

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の受光素子と、

該受光素子の信号電荷を転送する垂直転送手段と、

該垂直転送手段の信号電荷をストレージするストレージ手段と、

前記垂直転送手段の信号電荷を出力する第一の水平転送手段と、

前記ストレージ手段の信号電荷を出力する第二の水平転送手段とを有し、

第一の露光による信号電荷を前記垂直転送手段を通して前記ストレージ手段に蓄積し、第二の露光による信号電荷を前記垂直転送手段に蓄積し、

前記ストレージ手段の信号電荷と前記垂直転送手段の信号電荷とを同期して前記第一の水平転送手段及び第二の水平転送手段より出力することを

特徴とする撮像装置。

(2) 複数の受光素子と、

該受光素子の信号電荷を転送する垂直転送手段と、

該垂直転送手段の信号電荷をストレージするストレージ手段と、

前記ストレージ手段の信号電荷を出力する水平転送手段と、

前記水平転送手段からの信号電荷を記憶する記憶手段とを有し、

第一の露光による信号電荷を前記垂直転送手段を通して前記ストレージ手段に蓄積し、前記水平転送手段より出力して前記記憶手段に記憶した後、第二の露光による信号電荷を前記垂直転送手段を通して前記ストレージ手段に蓄積し、前記水平転送手段より出力し、

前記記憶手段に記憶した第一の露光による信号電荷と、前記水平転送手段からの第二の露光による信号電荷とを同期して出力することを特徴とする撮像装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は撮像装置に係り、特に感度の劣化がなく且つ動解像度の良い撮像装置に関する。

〔従来の技術及び発明が解決しようとする課題〕

撮像装置は、カメラ一体形 VTR やスチル・ビデオ・カメラなどのビデオ・カメラ部として広く使用されている。撮像管や固体撮像素子を用いるビデオ・カメラは旧来の銀塩写真システムに比べダイナミック・レンジが狭く、従って、逆光時などには白とびや黒つぶれ（輝度レベルが著しく高い又は低い部分の俗称）などが発生する。従来のビデオ・カメラではこのような場合、手動又は逆光補正ボタンの操作により絞りを2絞り分程度開放し、光量を調整していた。

しかし、このような逆光補正を適切に行った場合において、主たる被写体が適正露光量であっても背景で白とびが発生してしまい、背景が白いだけの画面になってしまう場合がある。つまり、従来装置のように主被写体の露光量が適正になるよ

後者の公報に開示された撮像装置は、フィールド毎に露光時間を変えるものであるが、露光タイミングが1フィールド分ずれるため、動解像度が劣化するという問題がある。

また、その他の公知例として特願平 2-124685 号に開示された方法があるが、これはフレームインターライン転送型の CCD に関し、2フィールドの信号を時間差をおいて読み出すものであって、フリッカ対策の出願である。

本発明は、複数回露光によってダイナミック・レンジの拡大を行う撮像装置において、感度の劣化がなく且つ動解像度の良い撮像装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の撮像装置は、複数の受光素子と、

該受光素子の信号電荷を転送する垂直転送手段と、

該垂直転送手段の信号電荷をストレージするストレージ手段と、

前記垂直転送手段の信号電荷を出力する第一の

うに光量調整するだけでは、撮像装置のダイナミック・レンジの狭さは解決されない。

かかる問題を解決するものとして、例えば2回の露光を行いダイナミック・レンジの拡大を行う方法がある。この方法は通常の露光時間 1/60 秒で撮像した画面の飽和した画素信号を高速シャッタ動作（例えば、1/1000 秒）で撮像した画素信号で置換するものである。この方法では露光時間が約16倍違うので、ダイナミック・レンジも約16倍拡大できる。

このような複数回露光によってダイナミック・レンジの拡大を行う公知例としては、例えば、特開平 1-176173 号公報、特開昭 63-306779号公報等がある。

前者の公報に開示された撮像装置は、受光素子の両側に垂直転送 CCD を設け、2回の露光による電荷をそれぞれ垂直転送 CCD にメモリするのであるが、このような構成では、受光素子の両側に垂直転送 CCD を設けているために受光素子の有効開口領域が小さく、低感度である。

水平転送手段と、

前記ストレージ手段の信号電荷を出力する第二の水平転送手段とを有し、

第一の露光による信号電荷を前記垂直転送手段を通して前記ストレージ手段に蓄積し、第二の露光による信号電荷を前記垂直転送手段に蓄積し、

前記ストレージ手段の信号電荷と前記垂直転送手段の信号電荷とを同期して前記第一の水平転送手段及び第二の水平転送手段より出力することを特徴とする。

また本発明の撮像装置は、複数の受光素子と、

該受光素子の信号電荷を転送する垂直転送手段と、

該垂直転送手段の信号電荷をストレージするストレージ手段と、

前記ストレージ手段の信号電荷を出力する水平転送手段と、

前記水平転送手段からの信号電荷を記憶する記憶手段とを有し、

第一の露光による信号電荷を前記垂直転送手段

を通して前記ストレージ手段に蓄積し、前記水平転送手段より出力して前記記憶手段に記憶した後、第二の露光による信号電荷を前記垂直転送手段を通して前記ストレージ手段に蓄積し、前記水平転送手段より出力し、

前記記憶手段に記憶した第一の露光による信号電荷と、前記水平転送手段からの第二の露光による信号電荷とを同期して出力することを特徴とする。

【作用】

本発明の撮像装置は、露光量の異なる第一の露光と第二の露光とによる信号を同時に読み出すことを可能とするものであり、受光素子の有効開口領域を小さくすることがなく高感度であり、1フィールド期間に2度の露光（光電変換）が行われ、露光タイミングがずれることがないため、良好な動解像度を得ることができる。

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を用いて詳細に説明する。

とストレージエリア20との間には水平転送CCD40が設けられ、ストレージエリア20の下部には水平転送CCD50が設けられており、それぞれ垂直転送CCD12、21からの光電荷を出力アンプへ高速転送する。

以下、上記撮像装置の動作について第2図を用いて説明する。

第2図は、上記撮像装置の動作を説明するための駆動タイミング図である。

フォトダイオード11は、1フィールド期間に2度の露光（光電変換）が行われる。すなわち、第2図において、 T_1 は第一の露光期間、 T_2 は第二の露光期間である。なお、ここでは第一の露光期間 T_1 は第二の露光期間 T_2 よりも長くなっている。

まず、第2図に示すように、第一の露光期間 T_1 の露光が終了に近づくと、垂直転送CCD12に発生したスミア電荷をドレイン30に掃き出すために、垂直転送CCD12に通常の電荷転送と逆方向の転送パルス $\phi_{1(n)}$ （図中、パルス

第1図は、本発明の撮像装置の第1実施例の概略的構成図である。

第1図において、10はイメージエリア、20はストレージエリア、30はドレイン、40及び50は水平転送CCDである。

イメージエリア10は、受光素子であるフォトダイオード11と、フォトダイオード11で光電変換された電荷を光電変換終了後に一時的に保持するための垂直転送CCD（垂直レジスタ）12とが複数列交互に配列された構成となっている。垂直転送CCD12は遮光されており、そこに保持された光電荷は垂直転送パルス $\phi_{1(n)}$ によりストレージエリア20にCCD転送される。イメージエリア10の上部に設けられたドレイン30はイメージエリア10で発生した不要な電荷を高速に排除するための電極である。

ストレージエリア20は全体が遮光されており、イメージエリア10からの光電荷をストレージする垂直転送CCD（垂直レジスタ）21が配列された構成となっている。イメージエリア10

A)が印加される。

次に、転送パルス $\phi_{1(n)}$ （図中、パルスB）を印加してフォトダイオード11上の光電荷を垂直転送CCD12に移し、その後、転送パルス $\phi_{1(n)}$ （図中、パルスC）及び転送パルス $\phi_{2(n)}$ （図中、パルスC'）を印加して垂直転送CCD12の光電荷をストレージエリア20に高速に転送する。なお、フォトダイオード11では、光電荷が移されると第二の露光期間 T_2 に入る。

次に、転送パルス $\phi_{2(n)}$ （図中、パルスD）を印加して第二の露光期間 T_2 に光電変換された光電荷を垂直転送CCD12に移す。

この時点で垂直転送CCD21には、第一の露光（第一の露光期間 T_1 の露光）による信号が蓄積されており、また垂直転送CCD12には第二の露光（第二の露光期間 T_2 の露光）による信号が蓄積されていることになる。

垂直ブランキング期間が終了すると、映像期間内の1水平期間（ T_h ）毎の水平ブランキング期間に、転送パルス $\phi_{1(n)}$ （図中、パルスE）及び

転送パルス $\phi_{H(n)}$ (図中、パルスE')が印加されて、垂直転送CCD12、垂直転送CCD21の光電荷は、水平転送CCD40、水平転送CCD50に移される。

そして、この光電荷は水平走査の有効期間内に、水平転送パルス $\phi_{H(n)}$ により、出力アンプを経て外部に信号 S_1 (第一の露光による信号)、信号 S_2 (第二の露光による信号)として出力される。

第3図は、本発明の撮像装置の第2実施例の概略構成図である。

なお、第1実施例と同一構成部材については同一符号を付して説明を省略する。

本実施例の撮像装置は、水平転送CCD40を設けず、第一の露光による信号電荷を水平転送CCD50から転送した後に、第二の露光による信号電荷も第一の露光による信号電荷と同様に、水平転送CCD50から転送する。

転送された第一の露光による信号電荷はメモリ60に蓄積され、第二の露光による信号 S_2 が出

力されると同時に第一の露光による信号 S_1 がメモリ60から出力される。

以上説明した本発明の第1及び第2実施例の撮像装置においては、第一の露光による信号 S_1 と第二の露光による信号 S_2 とを同時に出力することが可能となる。このような撮像装置を用いれば、前述した特開平1-176173号公報に開示された撮像装置のように、受光素子の有効開口領域を小さくすることがないため高感度であり、また1フィールド期間に2度の露光(光電変換)が行われるため、特開昭63-306779号公報に開示された撮像装置のように、露光タイミングがずれることがなく、動解像度を劣化させることもない。

以下、前述した本発明による撮像装置を用い、実質的なダイナミックレンジが広く、スミア等の生じないビデオ装置を構成した場合の一例について説明する。

第4図は、上記実施例の撮像装置を利用したビデオ装置の全体構成ブロック図である。

第5図は、第一の露光時と第二の露光時に得ら

れた信号 S_1 、 S_2 の合成に用いられるサンプルホールドパルスのタイミング図である。

第6図は、前記ビデオ装置のカメラ信号処理系の各回路構成部の信号レベルを示す特性図である。

ビデオ装置の構成は、第4図に示すように、光学系100、カメラ信号処理系200、記録系300から構成される。

光学系100において、レンズ101から入射した被写体光は、アイリス102により光量が制限され、センサ103に結像される。センサ103はセンサ駆動回路105により、またアイリス102はアイリス駆動回路106により駆動される。

センサ103からの信号 S_1 、 S_2 は、カメラ信号処理系200において、ダイナミック・レンジ拡大のための信号処理と、一般のカメラ信号処理等がなされる。ここで、センサ103は第1図又は第3図で示した撮像装置、信号 S_1 は第一の露光(長時間露光)による信号、信号 S_2 は第二

の露光(短時間露光)による信号を示す。

以下、第5図及び第6図を用いてカメラ信号処理系200の信号処理動作について説明する。

なお、第4図中、a、bはそれぞれセンサ103の出力信号(信号 S_1 、 S_2)、a'はクランプ回路221によりクランプされた出力信号、a''はホワイトクリップ回路(W・C回路)222の出力信号、b、b'は増幅器213の出力信号(この出力信号bはセンサ103の出力信号bと同じ)、c、c'はホールドコンデンサ C_H の出力信号、d、d'はニー(KNEE)回路231の出力信号である。第6図中、a、a'、a''、b、b'、c、c'、d、d'は各出力信号の光量-信号レベル特性を示す曲線又は直線である。

まず、センサ103からの信号 S_1 の信号処理について説明する。

センサ103からの信号 S_1 (出力信号a)はセンサ103への光量が強いと、ある信号レベル(第6図中、 V_{sat})で飽和し、第6図の曲線a

のような特性となる。信号 S_1 (出力信号 a) は黒基準部をクランプ回路 221 でクランプされる。第6図中の V_c はクランプ電圧を示す。

電圧 V_c にクランプされた信号 S_1 (出力信号 a) の信号レベル $V_{s1} + V_c$ 以上の部分は、ホワイトクリップ回路 222 でクリップされて、第6図の曲線 a' のような特性となる。ホワイトクリップは、センサが飽和するとき、センサの製造プロセスに起因するバラツキが大きくなるために行うものである。

また、センサ 103 からの信号 S_1 (出力信号 a) は、その飽和の有無を検出するため、レベル検出器 223 に入力される。本実施例での飽和検出レベルはホワイトクリップレベル $V_{s1} + V_c$ より電位 V_c だけ小さい電位 V_{s1} に設定する。

レベル検出器 223 は制御回路 225 に接続され、制御回路 225 はレベル検出器 223 の出力信号により、後述するサンプルホールドスイッチ 216、226 を制御するためのサンプルホール

V_{s1} 以上で飽和であると判断され、クランプ後にホワイトクリップがなされる(第6図中、曲線 a')。従って、信号 S_1 (出力信号 a) の信号レベル $V_{s1} + V_c$ 以上において、短露光時の信号 S_1 に置換する必要がある。

信号 S_1 (出力信号 a) の信号レベル V_{s1} に相当する信号 S_2 (出力信号 b) の信号レベル V_{s2} は、

$$V_{s2} = V_{s1} \times \frac{T_2}{T_1} \approx \frac{V_{s1}}{16}$$

である。

ここで、信号 S_2 (第6図中、直線 b) の V_{s2} 以上の信号を信号 S_1 (第6図中、曲線 a') の信号レベル $V_{s1} + V_c$ 以上の部分に加算する必要がある。そこでクランプ回路 214 のクランプ電位 V_c をクランプ回路 221 のクランプ電位 V_c より $V_{s1} - V_{s2}$ だけ大きい電圧にすれば良い。クランプ回路 214 を経た信号はサンプルホールドスイッチ 216 に入力される。

サンプルホールドスイッチ 216 は制御回路 225 のサンプルホールド SH_1 により、信号

ドパルス SH_1 、 SH_2 を出力する(第5図図示)。また制御回路 225 は、レベル検出器 223、224 によって調べられた信号 S_1 のレベル分布(レベル検出器 223 の検出レベルは電位 V_{s1} 、レベル検出器 224 の検出レベルは電位 V_{s2} とする)を調べ、アイリス 102 を最適に設定するよう、アイリス駆動回路 106 を制御する。

次に、センサ 103 からの信号 S_2 の信号処理について説明する。

信号 S_2 は信号 S_1 に比較して約 1/16 の信号レベルである。

ここで増幅器 213 のゲインを 1 とすると、信号 S_2 (出力信号 b) は増幅器 213 を経て信号レベルはそのままクランプ回路 214 に出力信号 b として入力される。

この時のクランプ電位 V_c は、以下のように設定される。

長露光時の信号 S_1 (第6図中、曲線 a) は前述したレベル検出器 223 により信号レベル

S_1 が飽和した時にサンプルホールド動作が行われる。

従ってホールドコンデンサ C_H には信号 S_1 が飽和しない時は信号 S_1 ($W \cdot C$ 回路 222 の出力、第6図中の曲線 a') がサンプルアンドホールドされ、信号 S_1 が飽和した時は信号 S_2 (クランプ回路 214 の出力) がサンプルアンドホールドされ、二つの画像信号の合成が行われる(第6図中、曲線 c)。この信号はニー(KNEE)回路 231 で高信号レベルが抑圧される。

本実施例では高信号レベルにおいて、1/4 倍の信号レベルの抑圧を行っている。ニー処理が行われた信号 d は後段のカメラプロセス回路 232 において、 γ 処理等、通常のカメラ信号処理がなされる。

カメラプロセス回路 232 の出力信号は記録装置 301 に導かれ、ビデオテープあるいはフロッピーディスクに記録される。

次に、レベル検出器 210、211、制御回路 212、増幅器 213、クランプ電位制御回路 2

15について説明する。

センサ103への入射光があまり強くない、ダイナミックレンジの拡大が先に説明した例のように16倍も必要でなく、例えば8倍で良い場合について説明する。

レベル検出器210では信号レベル V_{th1} ($\approx V_{\text{th1}}/16$)で信号分布を調べ、レベル検出器211では信号レベル V_{th2} ($\approx V_{\text{th2}}/16$)で信号 S_2 の信号分布を調べている。

レベル検出器210の検出度数が多い場合は、露光時間 T_2 を小さく、即ち1/1000秒よりさらに小さくする。レベル検出器210の検出度数が小さい場合は、ダイナミックレンジを少し狭くしても良いので、制御回路212により、増幅器213のゲインが2倍に設定される。

2倍に増幅された信号 b' はクランプ回路214に入力されるが、クランプ電位 V_{c}' は、
$$V_{\text{c}}' = V_{\text{c}} + V_{\text{th1}} - \frac{V_{\text{th1}}}{8}$$
に設定されるので、クランプ出力は信号 c' になる。この信号 c' をニー回路に通すと信号 d' の

信号を得ることができる。従って入射光の強さに応じてニー特性を最適に抑圧し、カメラプロセス回路への信号入力を最適に設定することができる。

第7図は他の構成例のビデオ装置の部分構成ブロック図である。

本実施例はカメラプロセス回路232への信号レベルの調整を増幅器213ではなく、ニー回路231で行う場合である。

制御回路212よりニー回路231のニー特性を1/4倍、あるいは1/2倍と制御する。

[発明の効果]

以上詳細に説明したように、本発明の撮像装置によれば、長露光信号と短露光信号の複露光信号を同時に読み出すことができ、感度の劣化や動解像の劣化もない信号を得ることができる。本発明を用いることで、スミアを抑え、高ダイナミックレンジの信号を得ることができる撮像装置を得ることができる。

また、複露光信号を同時に読み出すことができ

るため、後段のカメラ信号処理回路を簡単に構成できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の撮像装置の第1実施例の概略的構成図である。

第2図は、上記撮像装置の動作を説明するための駆動タイミング図である。

第3図は、本発明の撮像装置の第2実施例の概略的構成図である。

第4図は、上記実施例の撮像装置を利用したビデオ装置の全体構成ブロック図である。

第5図は、第一の露光時と第二の露光時に得られた信号 S_1 、 S_2 の合成に用いられるサンプルホールドパルスのタイミング図である。

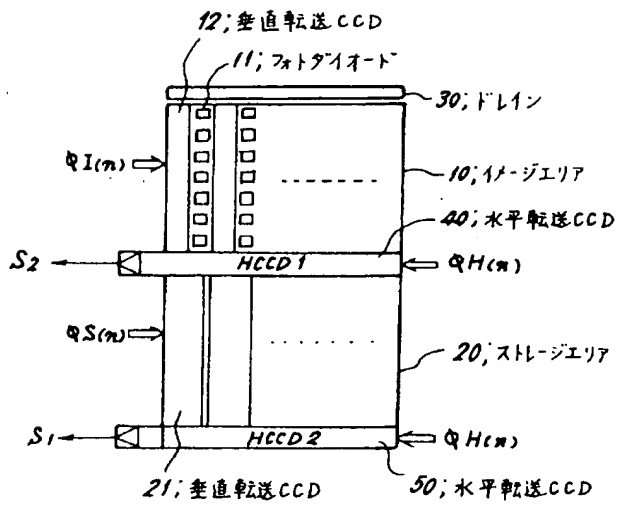
第6図は、前記ビデオ装置のカメラ信号処理系の各回路構成部の信号レベルを示す特性図である。

第7図は他の構成例のビデオ装置の部分構成ブロック図である。

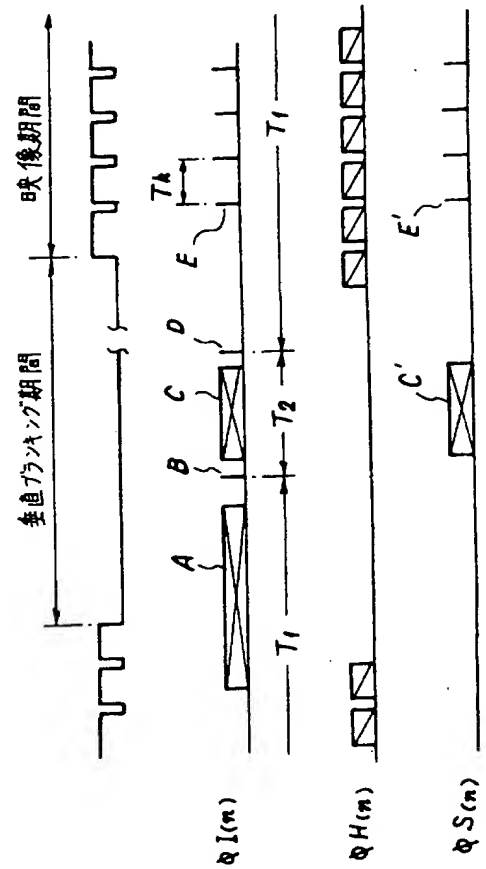
10:イメージエリア、11:フォトダイオード、12:垂直転送CCD(垂直レジスタ)、20:ストレージエリア、21:垂直転送CCD(垂直レジスタ)、30:ドレイン、40、50:水平転送CCD、60:メモリ。

代理人 弁理士 山下 稔 平

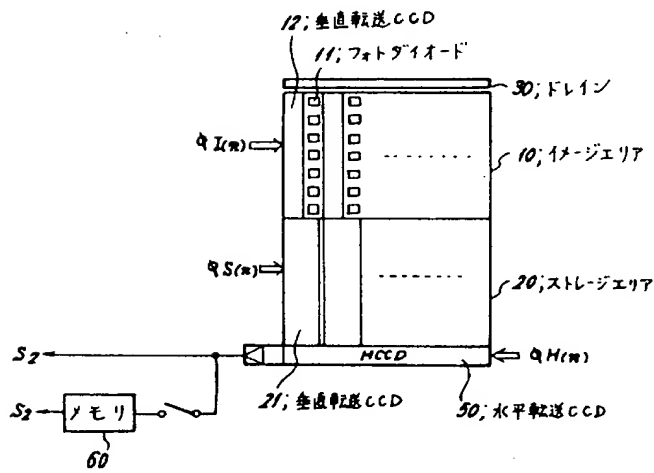
第 1 図



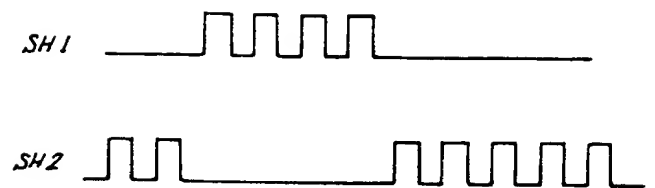
第 2 図



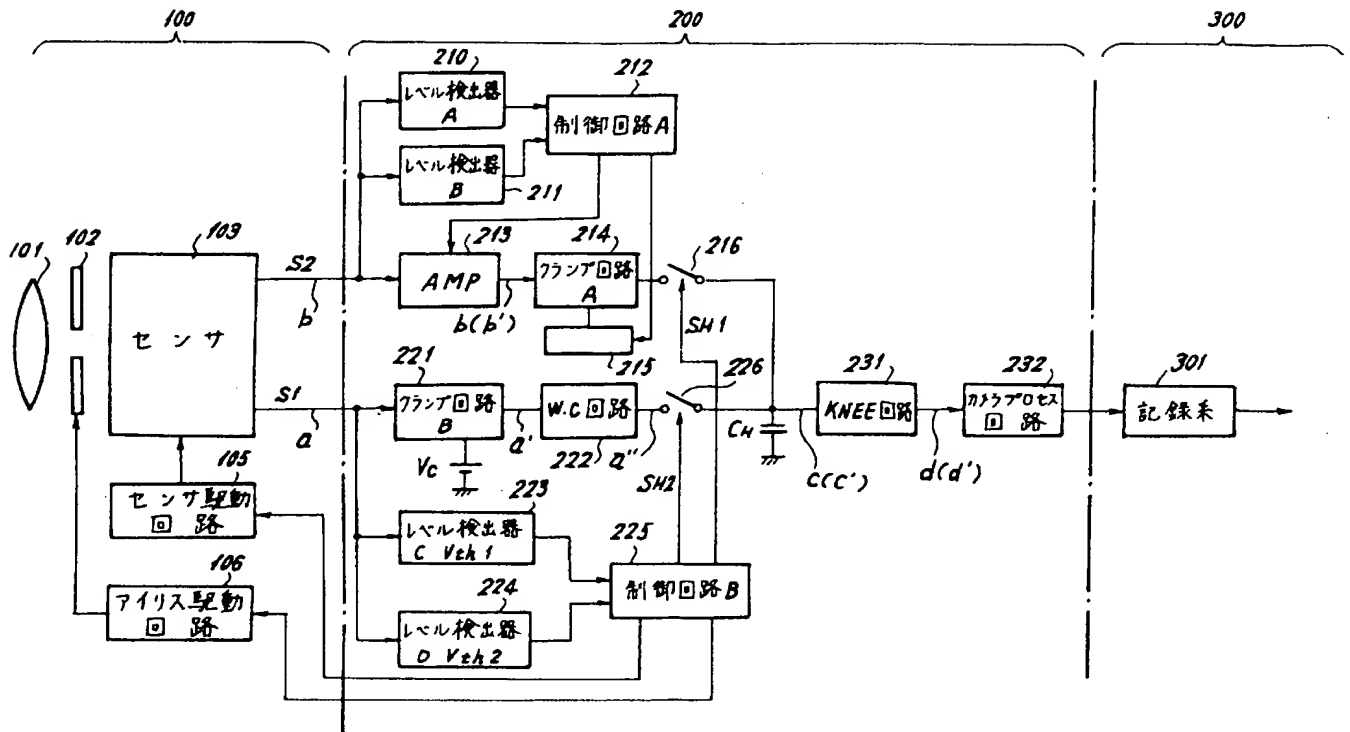
第 3 図



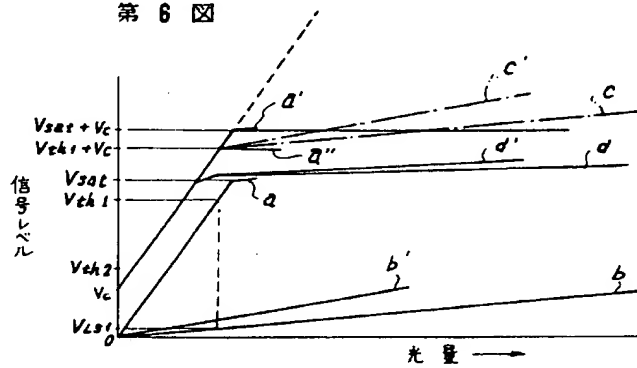
第 5 図



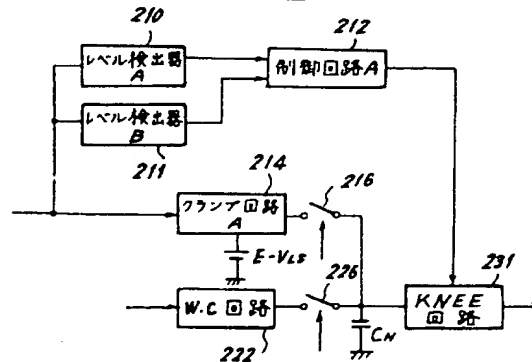
第4図



第6図



第7図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.